



## Flächennutzungsmonitoring IX Nachhaltigkeit der Siedlungs- und Verkehrsentwicklung?

IÖR Schriften Band 73 · 2017

ISBN: 978-3-944101-73-6

### Qualitätssicherung durch die AdV-Testsuite – Sachstand ATKIS® Basis-DLM

*Ramona Kurstedt*

Kurstedt, R. (2017): Qualitätssicherung durch die AdV-Testsuite – Sachstand ATKIS® Basis-DLM. In: Meinel, G.; Schumacher, U.; Schwarz, S.; Richter, B. (Hrsg.): Flächennutzungsmonitoring IX. Nachhaltigkeit der Siedlungs- und Verkehrsentwicklung? Berlin: Rhombos, IÖR Schriften 73, S. 103-109.

# Qualitätssicherung durch die AdV-Testsuite – Sachstand ATKIS® Basis-DLM

Ramona Kurstedt

## Zusammenfassung

Das ATKIS® Basis-DLM wird unter Berücksichtigung von komplexen Erfassungsrichtlinien erstellt und auf Einhaltung dieser Vorgaben geprüft. Prüfprozesse erfolgen in der jeweils eingesetzten GIS-Software, wobei nicht exakt bekannt ist, was und wie überprüft wird bzw. welche Fehler von der GIS-Software unentdeckt bleiben. Dies führt zu Problemen, insbesondere bei der zentralen Datenbereitstellung, da das vorhandene Qualitätsmanagement beim Datenerfasser nicht umfassend genug wirksam wird.

Neutrales Testen von Geobasisdaten in einer online-Testumgebung im Web ist eine neue und technisch sehr anspruchsvolle Aufgabe. Im Rahmen eines Pilotprojektes sollte die Machbarkeit anhand ausgewählter Testkriterien erprobt werden.

Dieser Beitrag dokumentiert die Pilotierung einer Testsuite für das ATKIS® Basis-DLM der Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltung der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV).

## 1 Einführung

Eine der wichtigsten Aufgaben der Vermessungsverwaltungen im Bereich der Geotopographie ist die Führung und Laufendhaltung des Digitalen Basis-Landschaftsmodells (Basis-DLM) als Grundlage für den Aufbau verschiedenartiger Fachinformationssysteme in Verwaltung und Wirtschaft. Der Datenbestand des ATKIS® Basis-DLM dient als Grundlage für die Ableitung der kleinmaßstäbigen Digitalen Landschaftsmodelle ATKIS®-DLM50, -DLM250 und -DLM1000, für die Herstellung amtlicher Digitaler Topographischer Karten sowie militärischer Spezial- und Sonderkarten unterschiedlicher Maßstabbereiche und wird auch für private, wirtschaftliche und staatliche Entscheidungsprozesse vorgehalten.

Auch der webbasierte Kartendienst durch Bund und Länder (WebAtlasDE), der deutschlandweit in einem einheitlichen Kartenduktus performant als amtlicher Internet-Kartendienst zur Verfügung steht, basiert darauf. Die Aktualisierung des Basis-DLM findet kontinuierlich statt. Der Zeitraum umfasst den Zeitpunkt der Entstehung der Veränderung in der Landschaft bis zur Freigabe des fortgeführten Datenbestandes.

Das Basis-DLM liegt bundesweit im AFIS®-ALKIS®-ATKIS®-Modell (AAA) mit einer Normbasierten Austauschschnittstelle (NAS) vor. Das Basis-DLM wird seit mehr als

25 Jahren unter Beachtung von Produktspezifikationen bei den Landesvermessungsverwaltungen erstellt und auf Richtigkeit, also auf Konformität zu diesen Vorgaben sowohl landesintern als auch zentral geprüft, jedoch bis heute nicht formalisiert. Prüfprozesse laufen einerseits in der verwendeten Erfassungs- und Qualifizierungskomponente (EQK) des Softwareherstellers mehr oder weniger in einer Blackbox, wobei nicht klar ist, was genau getestet wird und welche Fehler beispielsweise von einer GIS-Software toleriert werden. Andererseits werden von der jeweiligen EQK- Anwendergemeinschaft sachlogische Prüffälle in Kategorien zusammengestellt, programmiert, die Quellcodes ausgetauscht und eingesetzt.

Bis 1999 wurde das Basis-DLM beim Amt für Militärisches Geowesen in Euskirchen, ab 2000 im Bundesamt für Geodäsie und Kartographie (BKG) am Standort Leipzig, zentral geprüft.

Seit 2009 erfolgt im BKG bei jeder Quartalslieferung die AAA-Konformitätsprüfung des Basis-DLM. Als Ergebnis werden den Ländern Fehlerprotokolle bereitgestellt, die ohne exakte Beschreibung der Prüfinhalte und Fehlermeldungstexte in der Auswertung sehr zeitintensiv und Änderungen nicht immer erforderlich sind.

Mit dem amtlichen Charakter der Geobasisdaten verknüpfen die Anwender hohe Erwartungen an die Aktualität, Korrektheit und Verfügbarkeit der Daten. Bei bundesweiter Zusammenführung treten Ungereimtheiten zutage, verursacht durch fehlerhafte Daten, obwohl diese eigentlich einen kontinuierlichen Qualitätssicherungsprozess beim Datenerfasser durchlaufen haben. Mit der Weiterentwicklung der Geobasisdaten geht eine Weiterentwicklung des Qualitätsmanagements einher, um auf wachsende Anforderungen an Geobasisdaten in der Informationsgesellschaft zu reagieren.

Die AdV-Testsuite soll im Rahmen einer eigenständigen softwaretechnischen Umsetzung realisiert werden, um Neutralität in Bezug zu den etablierten Komponenten zur Erhebung, Führung und Bereitstellung von amtlichen Geobasisdaten sicherzustellen.

Parallel zur Zusammenstellung von Testkriterien wurden in einer pilothaften Implementierung zwei wesentliche Ziele verfolgt:

1. Auslotung technischer Möglichkeiten
2. Aufstellung eines Katalogs aller zu prüfenden Testkriterien, um vollständig die Vorgaben der NAS und des AAA-Anwendungsschemas der GeoInfoDok zu kontrollieren.

Die Performance-Ergebnisse (Laufzeit T/Landesfläche) sollten nicht unerwähnt bleiben:

**Berlin = 3 min, TH = 53 min, SH = 92 min, NI = 3 h, BY = 6 h.**

Bei der Pilotimplementierung zeigte sich, dass die Basis-DLM-Testkriterien bereits erfolgreich Fehler in den amtlichen Geobasisdaten detektierten und somit Handlungsbedarf zur Verbesserung der Qualität besteht.

## 2 Nicht überall, wo ATKIS® draufsteht, ist ATKIS® drin

Die Herstellung des ATKIS® Basis-DLM erfolgt in der AdV unter Berücksichtigung fachlich exakter Qualitätskriterien. Mit der Einführung des AAA-Anwendungsschemas sind diese in ihrer Komplexität kaum beherrschbar und sind nur in Textform aufgestellt, somit sind heterogene Interpretationen möglich. Die Datenanalyse zeigt, dass das qualitätsgesicherte Basis-DLM nicht fehlerfrei ist. Ursachen sind u. a. Missachtungen von Konsistenzbedingungen, Erfassungskriterien, Bildungsregeln, aber auch technische Schwächen und Fehler in der GIS-Software.

Es ist unerheblich worin die Ursachen für fehlerbehaftete Daten zu suchen sind, sie existieren und zeigen sich beim Datennutzer, aber auch im bundesweiten Datenbestand des Basis-DLM bei der Zentralen Stelle für Geotopographie (ZSGT).

Zur Bereitstellung von amtlichen Geodaten wurde die AdV-Bereitstellungstrategie beschlossen, in der u. a. zur Überprüfung der Einhaltung der Spezifikationen von Geobasisdaten der Aufbau und Betrieb einer AdV-Testsuite gefordert wird und die Vermessungs- und Katasterverwaltungen bspw. das Basis-DLM selbst testen können.

## 3 Qualitätssicherung im AAA-Anwendungsschema

Qualitätssicherung hat in der AdV schon immer einen hohen Stellenwert und mit der GeoInfoDok 2.0 (2003) wurde ein Qualitätssicherungssystem eingeführt, welches auch in der aktuellen GeoInfoDok 7.0 gültig und in der Abbildung 1 schematisch zusammengefasst ist.

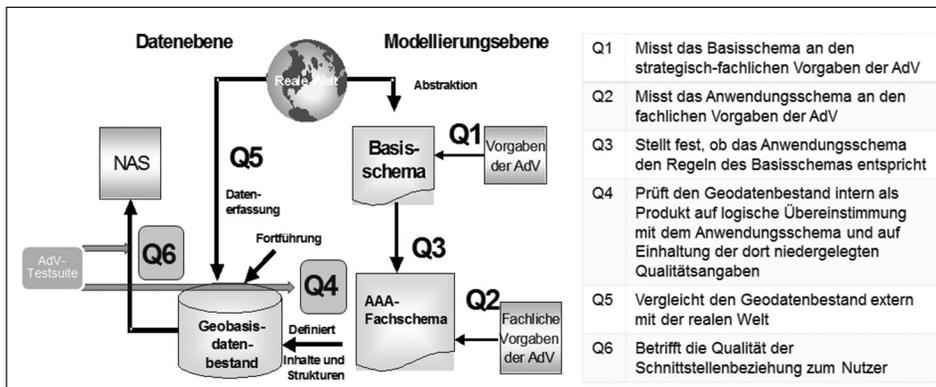


Abb. 1: Das Qualitätssicherungsmodell des AAA-Projekts (Quelle: Hauptdokument-GeoInfoDok V2)

Das AAA-Anwendungsschema setzt sich aus dem fachneutralen AAA-Basisschema und AAA-Fachschemata zusammen. Die Vermessungsverwaltungen der Länder sind zur Einhaltung sämtlicher Vorgaben der Spezifikationen verpflichtet. Die zukünftige

AdV-Testsuite soll die Vermessungsverwaltungen der Länder bei den Qualitätssicherungsschritten Q4 und Q6 mit einer herstellerneutralen und incl. aller beschriebenen Testkriterien unterstützen, damit die amtlichen Geobasisdaten des ATKIS® Basis-DLM bundeseinheitlich und fehlerfrei verfügbar sind.

## 4 Aufstellung eines Katalogs für AAA-Testkriterien

Die Aufstellung von AAA-Testkriterien war Voraussetzung für die geplante Implementierung. Die einheitliche Beschreibung der Testkriterien ist für die Dokumentation eine Grundvoraussetzung.

Die Testkriterien sind aus der GeoInfoDok Version 6.0.1 und dem dazugehörigen AAA-Anwendungsschema zusammengestellt. Anforderungen wie Konsistenzbedingungen, Bildungsregeln, Definitionen sind bedeutsam für den AdV-Qualitätsstandard.

Die Testkriterien sind nach ihrer Bedeutung unterschiedlich gewichtet.

Die Schwere des Mangels ist wie folgt für das Basis-DLM eingestuft und wird als „Mangelkategorie“ bezeichnet:

- a ... Fehler; i. S. schwerer Mangel; produktions- bzw. austauschverhindernd; umgehend zu beheben, relevant für AdV-Qualitätsstandard
- b ... Warnung; i. S. mittelschwerer Mangel; für Anwender tolerierbar; kurzfristig zu beheben, relevant für AdV-Qualitätsstandard
- c ... Hinweis; i. S. leichter Mangel; keine Auswirkung für Nutzer; mittelfristig zu beheben
- d ... Information; i. S. leichter Mangel; keine Auswirkung für Nutzer; langfristig zu beheben bzw. dauerhaft tolerierbar

Die Anforderungen der Testkriterien wurden in maschinenlesbare Form mittels XQuery übersetzt (XQuery steht für XML Query Language und bezeichnet eine vom W3C spezifizierte Abfragesprache für XML-Datenbanken).

## 5 Die Testergebnisse der Pilotierung

In der Testsoftware muss die fachliche und inhaltliche Komplexität des Basis-DLM berücksichtigt werden. Es wurden Daten aus unterschiedlichen topographischen Regionen, insbesondere mit komplexer innerstädtischer Siedlungs- und Verkehrsstruktur, eingesetzt, um Folgerungen auf den Rechenbedarf in Abhängigkeit zu Dateigrößen zu ziehen.

Ausgehend von den eingangs beschriebenen Zielen der Pilotumsetzung wurden zwei wichtige Ergebnisse erzielt, die Voraussetzungen für die anschließende Implementierung einer operablen Lösung sind:

1. Die wichtigsten Testkriterien (> 100 Testkriterien der Mangelkategorie a und b) wurden in der Testumgebung erfolgreich umgesetzt, so dass aussagekräftige und weiterführende Erkenntnisse erzielt werden konnten. Durch die Komplexität einiger Testkriterien waren jedoch weitere, iterative Anpassungen in der Spezifikation oder/ und in der Implementierung notwendig.
2. Für einzelne Testkriterien sind aufwändige Rechenoperationen notwendig. Das genutzte Testframework musste verbessert werden, um akzeptable Laufzeiten zu erzielen. Der Überarbeitungsbedarf bei den Geometrie- und Topologietests fokussierte auf die Aspekte:
  - Topologische Relationen zu anderen Objekten: Nur durch die Verwendung eines geometrischen Index konnten Tests mit wachsenden Datenmengen (bis zur Ausdehnung eines Bundeslandes) performant durchgeführt werden.
  - Für Operationen auf Geometrieebene mussten die GML-Geometrien in die ursprüngliche Repräsentation der verwendeten Geometriebibliothek gewandelt werden.

Da einzelne Geometrien mehrfach zum Einsatz kommen, stellen immer wiederkehrende Wandlungen einen vermeidbaren Verlustfaktor für die Performance dar. Durch eine räumliche Indizierung der Objekte und ein Caching der Geometrien konnten folgende Laufzeiten erzielt werden. In der Tabelle 1 werden Laufzeiten und die jeweils zu überprüfende Datenmenge in ausgewählten Bundesländern dargestellt:

Tab. 1: Zahlen zu den Testläufen (Quelle: eigene Bearbeitung)

	Anzahl Objekte	Laufzeit T
BE	164.574	3 min
TH	1.385.605	53 min
SH	1.472.860	92 min
NI	4.221.311	3 h
HE	2.757.339	3 h
BY	1,41 GB gezippt	6 h

Besonderer Wert wurde auf die übersichtliche Dokumentation der Testergebnisse gelegt und wird durch die Abbildung 2 veranschaulicht:

	Count	Skipped	Failed	Warnings
Test suites	1	0	1	0
Test cases	2	0	1	0
Test steps	6	0	2	0
Assertions	104	4	19	0

Created 12.08.2016 07:24:27  
 Test machine unbekannt  
 Account TH

Short description Prüfung von Konsistenzbedingungen, die im Modell oder im Text spezifiziert sind, aber nicht durch die XML-Schema-Validierung geprüft werden.

Requirement AFIS-ALKIS-ATKIS-Daten in NAS-Format  
 Description Validierung von AAA-Daten in den Modellarten DKLM und Basis-DLM der Bundesländer gegen die Anforderungen der GeoInfoDok  
 Specification reference <http://www.adv-online.de/AAA-Modell/>

- Prüfung von attributiven Konsistenzbedingungen (27)
- Prüfung von geometrischen Konsistenzbedingungen (Failed: 4 / 15)
- Prüfung von Konsistenzbedingungen zu Relationen (28)
- Prüfung von Konsistenzbedingungen zu Bildungsregeln
- Prüfung von Konsistenzbedingungen zu fachlichen Festlegungen (Failed: 15 / 33)

Duration: 130079 ms

Abb. 2: Beispiel für einen Testlauf (Quelle: ADV-Testsuite, eigene Darstellung)

Die Abbildung 3 zeigt, dass pro Testkriterium neben Rechenzeit auch eine Beschreibung und eine Liste mit den als fehlerhaft detektierten Objekten ausgegeben werden.

- ▲ Konsistenz.FachlicheFestlegungen.44004.F0001: (ohne Angabe)
- ✓ Konsistenz.FachlicheFestlegungen.44005.F0001: (ohne Angabe)
- ✓ Konsistenz.FachlicheFestlegungen.51006.F0001: (ohne Angabe)
- ✓ Konsistenz.FachlicheFestlegungen.51006.F0002: (ohne Angabe)
- ▲ Konsistenz.FachlicheFestlegungen.51006.F0003: (ohne Angabe)
- ✓ Konsistenz.FachlicheFestlegungen.51006.F0004: (ohne Angabe)

Duration 994 ms  
 Assertion type XQuery

Requirement AAA#Konsistenz.FachlicheFestlegungen.51006.F0003  
 Short description (ohne Angabe)  
 Name (ohne Angabe)  
 Reference Erläuterungen zum ATKIS Basis-DLM (9 Bauwerke, ..., 2. Abs.)

Messages  
 Fehlerhafte Objekte: 1  
 Datei '2016-08-11\_BasisDLM\_1 Objekt(e) mit Fehlern: AV\_BauwerkOderAnlageFuerSportFreizeitUndErholung'DETHTL2500004Ucf. Ein Schwimmbecken muss auf einer Sportanlage, Freizeitanlage, Schwimmbad-Freibad oder auf einem Campingplatz liegen.'

Abb. 3: Beispiel für Testreport (Quelle: ADV-Testsuite, eigene Darstellung)

## 6 Fazit

Daten des ATKIS® Basis-DLM werden bereits seit mehr als 25 Jahren erhoben und nach den jeweils aktuell-technischen Möglichkeiten nach ihrer Konformität überprüft und korrigiert. Unabhängig wo jedoch diese Qualitätsprüfungen durchgeführt wurden, waren diese zu keinem Zeitpunkt bundesweit einheitlich im praktischen Einsatz.

Da seit jeher Anwender mit dem amtlichen Charakter des ATKIS® Basis-DLM hohe Erwartungen an die Aktualität, Korrektheit und Verfügbarkeit verbinden, könnten mit

dem zukünftigen bundesweit einheitlichen Einsatz der AdV-Testsuite systematische Datenüberprüfungen und verbindliche Datenkorrekturen möglich sein und dem Anspruch gerecht werden: amtlich = richtig.

## 7 Literatur

AdV – Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland: GeoInfoDok, Version 6.0/6.0.1 (Stand 01.07.2008/31.05.2009). [http://www.adv-online/AAA-Modell/Dokumente der GeoInfoDok](http://www.adv-online/AAA-Modell/Dokumente%20der%20GeoInfoDok) (Zugriff: 01.06.2017).

AdV – Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland: Tests in der Pilotierungsphase. <http://adv-testsuite.de/etf-webapp/> (Zugriff: 01.06.2017).

Kurstedt, R. (2013): ATKIS® Basis-DLM – fachliche Betrachtung amtlicher Geobasisdaten und deren bundesweite Nutzung. In: Meinel, G.; Schumacher, U.; Behnisch, M. (Hrsg.): Flächennutzungsmonitoring V. Methodik – Analyseergebnisse – Flächenmanagement. Berlin: Rhombos, IÖR Schriften Band 61: 141-146.